

Versuchsergebnisse aus Bayern

Ökologischer Landbau

Sortenversuche zu Sommergerste

2020



Ergebnisse aus Feldversuchen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, den Bayerischen Staatsgütern und den AELFs Bayreuth und Regensburg

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
Lange Point 12, 85354 Freising

©

Autoren: Dr. P. Urbatzka, J. Saller, M. Schmidt, S. Mikolajewski
Kontakt: Tel: 08161/8640-4475; Fax: 08161/8640-4006
E-Mail: oekolandbau@lfl.bayern.de
<http://www.Lfl.bayern.de/>

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenverteilung	3
Allgemeine Hinweise	4
Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden	5
Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2021	15
Sortenbeschreibung Sommergerste	16
Sortenbeschreibung Sommergerste, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten	17
Kommentare – Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen, Berichte der Betreuer	18
Versuchs- und Standortbeschreibung	19
Angaben zu den geprüften Sorten	20
Kornertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2018-2020)	21
Kornertrag relativ, Hohenheimer Methode, mehrjährig (2020-2016)	22
Marktware- und Vollgerstenertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2018 - 2020)	23
Vollgerstenertrag relativ, Hohenheimer Methode, mehrjährig (2020-2016)	24
Relativer Korn- und Vollgerstenertrag der geprüften Sorten, mehrjährig (2018 – 2020)	25
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2020)	26
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2020), Kornqualität	27
Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2020)	28
Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2018–2020)	29
Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2018 – 2020), Kornqualität	30
Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2018 – 2020)	31

Aufgabenverteilung

Aufgabe	Versuchsort	Organisation	Organisationseinheit	Leiter Institut/ Sachgebiet/ Arbeitsgruppe	Vertreter/ Bearbeiter
Gesamtleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Ökologischer Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)	Dr. Annette Freibauer, Direktorin an der LfL	Stellvertreter: Dr. M. Wendland LLD
Versuchsauswertung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Pflanzenbausysteme	T. Eckl	M. Schmidt, VA
Partnerbetrieb und Versuchsbetreuer	Versuchsstation Neuhof	Bayerische Staatsgüter		Dr. J. Lindermayer, LLD Dr. E. Sticksele	S. Zott, Lt.-Ang.
Partnerbetrieb	Berglern	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	E. Kriegmair	
Versuchsbetreuer	Berglern	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	D. Hofmann	M. Harlander
Partnerbetrieb	Mungenhofen	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	Franz Klügl	
Versuchsbetreuer	Mungenhofen	Amt für Landwirtschaft und Forsten Regensburg	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	T. Addokwei, LORin	W. Viehbacher, LA
Partnerbetrieb	Kasendorf	Landwirtschaftlicher Betrieb	Betriebsleiter	R. Scherm	
Versuchsbetreuer	Kasendorf	Amt für Landwirtschaft und Forsten Bayreuth	Sachgebiet Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Versuchswesen	F. Ernst, LOR	P. Scherm, LOI
Kornphysikalische Untersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Pflanzenbausysteme	D. Hofmann	M. Harlander
Laboruntersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Rohstoffqualität Pflanzlicher Produkte	Dr. S. Mikolajewski	
Projektleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Arbeitsgruppe Pflanzenbau im Ökologischen Landbau (IAB)	Dr. P. Urbatzka	

Allgemeine Hinweise

Allgemeines

Der vorliegende Versuchsbericht soll die Versuchsergebnisse der amtlichen Sortenversuche in Bayern zu Sommergerste im ökologischen Landbau ausführlich und zugleich in kompakter Form darstellen.

Er enthält deshalb auch Informationen über die pflanzenbaulichen Kennwerte der Versuchsorte, über die wichtigen Grund- und Ausgangsdaten für die pflanzenbaulichen Maßnahmen, die durchgeführt wurden, sowie einen Kommentar zu den erarbeiteten Ergebnissen.

In der Tabelle „Sortenbeschreibungen“ werden die für Anbau und Vermarktung wichtigen Sorteneigenschaften in einer übersichtlichen Form dargestellt.

Erläuterung zur Bildung von Mittelwerten

Einzelort

Die in den Tabellen mit Relativzahlen für den jeweiligen Versuchsort angegebenen Mittelwerte (Mittel) haben als Bezugsgröße den Mittelwert des standardisierten Ertrages aller Sorten des Hauptsortimentes. Im Hauptsortiment sind üblicherweise die Sorten enthalten, die an allen Versuchsorten des gleichen Anbaujahres (=orthogonale Versuchsserie des laufenden Jahres) gestanden haben. Weitere Sorten, die an einzelnen Versuchsorten zusätzlich angebaut sind, die so genannten Zusatzprüfglieder, werden als Anhangssorten bezeichnet. Deren Relativergebnis ist ebenfalls auf die Bezugsbasis bezogen, wobei aber das eigene Ergebnis nicht in die Berechnung der Bezugsbasis einbezogen ist. Hierdurch sollen Verzerrungen der Verrechnung „Mittel d. Orte“, die möglicherweise durch ein anderes Abschneiden der Sorten, die nicht an allen Versuchsorten angebaut sind, entstehen können, ausgeschaltet werden.

Über Orte

Die Bezugsgröße für die Relativerträge der Sorten „Mittel d. Orte“ wird aus den Absoluterträgen der Hauptsortimente berechnet. Sie bildet die Bezugsgröße für

die in gleicher Weise berechneten Erträge der einzelnen Sorten, d.h. für jede Sorte wird der Ertrag absolut „Mittel d. Orte“ errechnet und dann zur Bezugsgröße „Mittel d. Orte Hauptsortiment“ in Relation gesetzt.

Ein- und mehrjährige Mittelwerttabellen mit statistischer Beurteilung

Unter „mehrjährig“ sind alle Sorten aufgeführt, für die im zu berichtenden Erntejahr bereits Ergebnisse aus dem Vor- (2-jährig) oder Vorvorjahr (3-jährig) vorliegen. Die unterschiedliche Anzahl an Prüffahren und/oder Prüforten bzw. die Möglichkeit, dass in den Jahren nicht die gleichen, sondern verschiedene Prüforte bestanden haben, kann bei der Verrechnung der Werte für die jeweiligen Sorten dazu führen, dass die Ergebnisse verzerrt sind, d.h. Wirkungen, die eigentlich auf die Verschiedenartigkeiten der Orte und/oder Jahre zurückgehen, werden durch das Rechenverfahren in der Sortenwirkung subsummiert. Um diese, den korrekten Sortenvergleich störenden Einflussgrößen auszuschalten, werden die Ergebnisse adjustiert, d.h. Orts-/Jahreseffekte werden mit Hilfe eines auf den Einzelfall bezogenen statistischen Modells berechnet und bei der Berechnung der Sortenleistungen, also der Wirkungen, die allein auf die Sorte zutreffen, berücksichtigt. In den Tabellen mit einer Statistik für die Mittelwertvergleiche sind die Werte der besseren Übersichtlichkeit halber absteigend sortiert. Mittelwerte, die sich nicht signifikant unterscheiden, sind durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet. Wenn zu vergleichende Mittelwerte keinen einzigen gleichen Buchstaben haben, so besteht bei der vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit (P) von 5 % ein signifikanter Unterschied. Liegen Differenzen zwischen Werten vor, die sich bei der gegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit nicht sichern lassen, so bedeutet das nicht in jedem Falle, dass diese Werte gleichwertig sind. Vielmehr können die Unterschiede bei der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit in Bezug auf die vorhandene allgemeine (Rest) Streuung (=Versuchsfehler) nicht statistisch abgesichert werden.

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Kornphysikalische Untersuchungen der Gerste

Sortierung

Zur Ermittlung der Vollgerste (>2,5 mm), der Marktware (>2,2 mm) und des Anteiles 2,2-2,5 mm werden 100 g Körner mit dem Sortimat der Firma Pfeuffer mit den Schlitzgrößen 2,8 mm, 2,5 mm und 2,2 mm 5 Minuten geschüttelt und anschließend die verschiedenen Fraktionen gewogen. Die Wägung liefert gleich die relativen Sortieranteile. Die Sortierung ist umso besser, je geringer der Abputzanteil (= Fraktion <2,2 mm) oder je höher der Anteil großer Körner ist.

Bewertung	hl-Gewicht in kg
gut	66 – 72
mittel	64 – 66
gering	unter 64

Tausendkorngewicht (TKG in g)

Bei der Bestimmung des TKG werden mit dem Körnerzähler Contador der Firma Pfeuffer 2 x 250 Körner gezählt, gewogen und der Mittelwert auf das Gewicht von 1000 Körnern umgerechnet.

Hektolitergewicht (hl) in kg

Das Hektolitergewicht wird mit der Apparatur und nach den Bestimmungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ermittelt. Dabei wird bei gleicher Einschütthöhe ein Vorratszylinder (von 0,25 l) gefüllt. Das Schwert, das den Zylinder in halber Höhe teilt, wird nach der Befüllung herausgezogen, so dass die Gerste mit stets gleicher Fallgeschwindigkeit in den Messbereich des Zylinders fällt. Das Messvolumen wird mit dem eingeschobenen Schwert begrenzt. Die Wägung des im Messzylinder enthaltenen Korngutes liefert nach einer tabellarischen Umrechnung dann das hl-Gewicht in kg.

Kornausbildung

Die Ausbildung des Kornes wird mit Noten von 1 – 9 bonitiert. Dabei wird mit der Note 1 ein volles rundliches Korn mit geschlossener Bauchfurche und mit 9 ein flaches Abputzkorn charakterisiert.

Spelzenfeinheit

Je feiner die Spelze ist, umso höher ist der in der alkoholischen Gärung oder auch in der Fütterung umsetzbare Anteil der Kohlenhydrate. Als Maß für den Spelzenanteil dient deshalb die Bonitur der Spelzenfeinheit und –kräuselung (1 = eine feingekräuselte Spelze, 9 = eine grobe Spelze = hoher Rohfaseranteil).

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Chemische Untersuchungen der Gerste

Rohprotein

Die Höhe des Eiweißgehaltes (= Stickstoff x 6,25) hängt im Wesentlichen von den Umweltfaktoren, produktionstechnischen Maßnahmen und schließlich in geringerem Maße auch von der Sorte ab. Der N-Gehalt spielt für die Malz- und Bierherstellung eine bedeutende Rolle. Eiweißarme Gersten gelten dabei als die feinere Brauware, die für die Herstellung heller Biere bevorzugt wird. Zu eiweißarme Gersten (unter 9 %) können allerdings zu einem Mangel an Stickstoffsubstanzen führen, die einerseits für die Hefeernährung bei der Gärung und andererseits für den Schaum und die Vollmundigkeit des Bieres erforderlich sind. Eiweißreiche Gersten über 11,5 % sind nur mit größerem Aufwand zu verarbeiten und liefern eine geringere Ausbeute an vergärbaren Kohlenhydraten. Mit der Zunahme des Eiweißgehaltes gehen eine Reihe technologischer Nachteile einher:

- so steigt der Stickstoffgehalt in der Würze,
- fällt die Zellwandlösung und Mürbigkeit des Malzes,
- steigt der β -Glucan-Gehalt,
- wird die Filtration des Bieres erschwert,
- ist die Gärung beeinträchtigt,
- leidet die Bierstabilität,
- wird das Bier dunkler,
- fällt die Extraktleistung.

Die Stickstoffbestimmung erfolgt nach der Kjeldahl-Methode. Die Probemenge beträgt 1 Gramm. Aufschluss in einem Heizungsblock der Firma Gerhard (1 Stunde, 400 °C), Destillation und Titration des Ammoniaks erfolgen vollautomatisch in Destillierautomaten. Die ermittelten Stickstoffwerte werden mit dem Faktor 6,25 auf Roheiweiß in der TS umgerechnet.

Neben dieser klassischen N-Bestimmungsmethode wird der Rohproteingehalt als Schnellmethode mit dem NIRS Systems 5000 der Firma Foss oder nach der NIT-Methode (Nah-Infrarot-Transmissions-Spektroskopie) mit dem Infratec 1225 bzw. 1226 der Firma Foss ermittelt.

Bei der Bestimmung des Gesamtstickstoffes nach Dumas mit dem Analysengerät der Firma Elementar wird die organische Substanz im Sauerstoffstrom verbrannt. Verunreinigungen werden über Filter abgetrennt. Der Stickstoff wird über einen Wärmeleitfähigkeitsdetektor bestimmt. Bei dieser Methode werden auch Nitratstickstoff und cyclischer Aminostickstoff miterfasst.

Bewertung	Rohproteingehalt in % TS (N x 6,25)
günstig	bis 10,5
mittel	10,6 – 11,5
ungünstig	über 11,5

Beschreibung der angewandten Untersuchungsmethoden bei Gerste und Malz

Physiologische Untersuchungen der Gerste

Sie dienen der Ermittlung von Wasseraufnahmevermögen (= Quellvermögen der Gerste), Keimfähigkeit (= Zahl der lebensfähigen Körner), Keimenergie (= Zahl der gekeimten Körner nach 3 und 5 Tagen unter Mälzungsbedingungen) und Intensität des Wurzelwachstums (= Gleichmäßigkeit der Wurzellänge). Mit den erzielten Ergebnissen erhält man Hinweise auf die Mälzungsreife der Gerste, beeinflusst durch die Wasserempfindlichkeit (= Sensibilität gegen eine zu starke Wasserzufuhr) und Keimruhe (= mangelnde Keimung durch Blockierung der Enzymaktivität). Mälzungsreife Gersten zeigen ein hohes Quellvermögen und eine geringe Keimruhe mit gleichmäßigem intensivem Wurzelwachstum.

Keimfähigkeit

Mit der Bestimmung der Keimfähigkeit wird die Anzahl der lebensfähigen Körner ermittelt (latente, biologische Aktivität). Die Bestimmung erfolgt mittels der Wasserstoffperoxid-Methode. Die Keimruhe hat keinen Einfluss auf die Keimfähigkeit, da diese durch die Einwirkung des Sauerstoffes aufgehoben wird. Damit kann das Korn zu jedem beliebigen Zeitpunkt zur Keimung gebracht werden. 2 x 200 Körner werden in je 200 ml einer 0,30 %igen H₂O₂-Lösung 48 Stunden geweicht. Nach 48 Stunden werden dann die gekeimten Körner gezählt.

Bewertung	Keimfähigkeit
hoch	über 97
mittel	95 – 97
gering	90 – 94
ungenügend	unter 90

Quellvermögen – Wasseraufnahmefähigkeit

Zur Erfassung der Wasseraufnahmefähigkeit wird die in der Mälzereipraxis bekannte Methode des Quellvermögens eingesetzt. Die Wasseraufnahme der Gerste wird durch enzymatische Vorgänge im Korn beeinflusst. Je enzymkräftiger eine Sorte ist, umso größer ist die aufgenommene Wassermenge, um so günstiger der Brauwert. Ziel dieser Methode ist das natürliche Wasseraufnahmevermögen einer Gerste durch ein Minimum an Wasserweichzeit für eine höchstmögliche Wasseraufnahme zu nutzen. Dabei spielt die Korngröße (TKG) eine wichtige Rolle. Das Quellvermögen wird deshalb nicht an einer gewichtsmäßig begrenzten Menge, sondern an 250 Körnern bestimmt. Das auf Vollgerste gereinigte Kornmaterial wird 65 Stunden bei 37 °C getrocknet, um einen einheitlichen Wassergehalt von ca. 12 % zu erreichen. Mittels Körnerzähler werden 250 Körner gezählt und anschließend gewogen. Die Proben werden insgesamt 48 Stunden (= 11 Stunden Wasser, 37 Stunden Luft) nach Folgendem Schema geweicht:

- 1. Tag: 5 Stunden Wasser, 19 Stunden Luft
- 2. Tag: 4 Stunden Wasser, 18 Stunden Luft und nochmals 2 Stunden Wasser

Ausgeweicht wird nach 48 Stunden.

Die Wasseraufnahme (WA) wird nach dem oberflächlichen Abtrocknen (= 72 Stunden) der Proben ermittelt.

Umrechnung auf Wasseraufnahme in % TS =

Gewicht nach Weiche in g – TS Gerste in g = Gesamtwasser (bezogen auf 250 Körner)

Gesamtwasser x 100

WA % = -----

Gewicht nach Weiche in g

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Bewertung	Wasseraufnahme in %
sehr gut	über 50
gut	47,1 – 50
befriedigend	44,1 – 47
unzulänglich	unter 44

Keimbild (Wurzelwachstum)

Die ausgeweichte Gerste wird in gelochten Plastikgefäßen (10 x 10 x 5 cm) zur Keimung flach ausgebreitet. Die Beurteilung der Intensität und Gleichmäßigkeit des Wurzelwachstums erfolgt am 3. Tag nach dem Einweichen visuell mit Noten von 1 – 9.

Dabei bedeutet:

- 1 = sehr rasches und gleichmäßiges Wachstum
(= 3 Wurzelverzweigungen)
- 2 = sehr rasch, aber ungleichmäßig
- 3 = normales, gleichmäßiges Wachstum
- 4 = normal, aber ungleichmäßig
- 5 = kräftiges, gleichmäßiges Spitzen
- 6 = kräftig, aber ungleichmäßig
- 7 = gleichmäßiges äugeln
- 8 = ungleichmäßiges äugeln
- 9 = keine Lebensäußerung

Keimenergie

Mit der Bestimmung der Keimenergie wird der Prozentsatz der gekeimten Körner ermittelt. Das bei dieser Methode eingesetzte Weichverfahren, gegliedert in Nass- und Luftweiche, simuliert den Weichablauf der Mälzerei. Die Keimenergie muss dabei bereits nach 3 Tagen der Keimfähigkeit sehr nahekommen. Nach 5 Tagen muss eine gleichmäßige, volle Keimfähigkeit vorliegen. Eine größere Differenz der Keimenergie zur Keimfähigkeit charakterisiert den Keimruhezustand und die Wasserempfindlichkeit. Ungekeimte Körner haben einen negativen Einfluss auf den Mälzungsablauf (Schimmelbildung) und das fertige Malz (Ausbleiber = Rohfrucht, keine Auflösung des Mehlkörpers durch Enzyme).

Bewertung	Keimenergie in % n. 3 Tagen
hoch	über 95
mittel	90 – 95
gering	85 – 90
ungenügend	unter 85

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Untersuchungen der Malzqualität

Herstellung des Malzes und der Würze

Die Gerstenproben werden in der Kleinmälzungsanlage von AQU 2 vermälzt. Die Mälzung setzt sich aus der Weiche mit Keimung, der anschließenden Darre und der Entkeimung zusammen. Die Keimung erfolgt bei einer Temperatur von 14 °C in einem zeitlichen Wechsel von Nass- und Trockenweiche nach den Vorgaben der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission (MEBAK). Der Weichgrad (Wassergehalt) beträgt 45 %. Die Dauer der Keimzeit beläuft sich auf fünf Tage.

Das geschrotete Gerstenmalz wird nach dem neuen Verfahren seit 2013 unter isothermen Bedingungen bei 65 °C eingemaischt. Wesentlicher Unterschied zum früher eingesetzten Kongressmaisverfahren ist, dass dabei die Temperatur während des Maischens konstant bei 65 °C gehalten wird.

2 x 10 g Feinschrot werden mit 57 ml Wasser gut verrührt. Nach Zugabe von weiteren 17 ml Wasser wird die Temperatur von 65 °C für eine Stunde gehalten und danach schnell auf 20 °C abgekühlt. Anschließend wird der Becherinhalt auf ein einheitliches Gewicht (90 g) aufgewogen.

Die daraus gewonnene Lösung wird filtriert und aus der resultierenden Würze werden die Qualitätsparameter Eiweißlösungsgrad, löslicher Stickstoff, Viskosität, Extraktgehalt und Endvergärungsgrad bestimmt. Nach der Filtration über einen Faltenfilter wird die Dichte der Würze im Density-Meter der Firma Paar (DM A 48) vollautomatisch gemessen. Unter Berücksichtigung des Malzwassergehaltes wird der ermittelte Wert auf Extrakt in der Trockensubstanz umgerechnet.

Untersuchungen am Malz

Mit der physikalisch-technischen Analyse wird die Härte bzw. Mürbigkeit des Malzes ermittelt. Aus der Vielfalt der Methoden zur Darstellung der cytolytischen Abbauvorgänge im Korn wird der Brabender-Härteprüfer eingesetzt. Nur ein

mürbes Malz, aus einer gleichmäßig gekeimten Gerste, lässt sich beim Maischen schnell und vollständig extrahieren.

Malzmürbigkeit

Brabender

Der Brabender-Härteprüfer misst die Energie, die zum Zerkleinern von 12 g Grobschrot (25 % Feinmehl) auf einen Feinmehlanteil von 90 % erforderlich ist, indem der Zeigerausschlag eines Elektrodynamometers während des Mahlvorganges kontinuierlich elektronisch erfasst wird.

Bewertung	Malzmürbigkeit (Kraftaufwand Nm)
sehr gut	bis 100
gut	101 – 115
mittel	116 - 130
unzulänglich	> 130

Jahrgangseinflüsse können das Niveau der Malzhärte beträchtlich variieren.

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Friabilimeter

Das Friabilimeter bewertet ebenfalls die Malzmürbigkeit. Dabei werden 50 g Malzkörner 8 Minuten lang mittels einer Gummiwalze gegen ein rotierendes, standardisiertes Drahtgeflecht gedrückt. Für die Serienuntersuchung wurde die Methode modifiziert: Kornmenge und Zeitaufwand wurden auf 20 g bzw. 5 Minuten reduziert. Durch den mechanischen Abrieb wird der enzymatisch gut gelöste Kornanteil durch das Siebgewebe gedrückt, gesammelt, gewogen und zur Errechnung des modifizierten Anteiles mit 5 multipliziert. Der ermittelte Wert lässt Rückschlüsse auf die Läuterarbeit im Sudhaus und die Filtrierbarkeit des Bieres zu. Vor allem weist diese Analyse, im Gegensatz zum Brabender, auch auf die Homogenität einer Malzprobe hin. Der in der Siebtrommel zurückbleibende, schlecht gelöste, glasige Rückstand wird zur Differenzierung in Teil- und Ganzglasigkeit abgesiebt. Mit steigendem Anteil an ganzglasigen Körnern wird der Brauwert eines Malzes zunehmend unzulänglicher. Hohe Anteile ganzglasiger Körner sind mit einem stark opalen bzw. trüben Ablauf der Würze gekoppelt. Hohe Friabilimeter-Werte weisen auf eine optimale Vermälzung der Gerste hin. Die Ganzglasigkeit kann hervorgerufen werden durch mangelhafte Keimenergie, schlechte Ernte-, Trocknungs- und Lagerungsbedingungen der Gerste und durch eine unzulängliche Weich-, Keim- und Darrarbeit.

Bewertung	Mürbigkeit in %	Ganzglasigkeit nach Kretschmar %
sehr gut	91 - 100	geringe Glasigkeit 0 – 1,9
gut	81 - 90	mittlere Glasigkeit 2,0 – 2,9
befriedigend	71 - 80	starke Glasigkeit 3,0 – 4,0
mangelhaft	unter 70	sehr hohe Glasigkeit über 4,0

Untersuchungen an der Würze

Löslicher Stickstoff und Eiweißlösungsgrad

Die proteolytische Lösung beziffert die in der Würze in Lösung gegangene Stickstoffmenge. Der N-Gehalt in der Würze ist abhängig vom Rohproteingehalt des Malzes, der genotypischen Lösungsfähigkeit und vom Mälzungs- und Maischverfahren. Der lösliche Stickstoff beeinflusst die Bierqualität und den technischen Ablauf im Brauprozess. Einerseits ist eine gewisse Menge von löslichem Stickstoff – insbesondere mit nieder-molekularen Eiweißverbindungen – notwendig, die für eine ausreichende Ernährung der Hefe sorgen und damit einen ungestörten Ablauf der Hauptgärung ohne Bildung unerwünschter Gärungsnebenprodukte garantieren soll, andererseits beeinträchtigen höhermolekulare Eiweißverbindungen die Filtrierbarkeit und Stabilität des Bieres. Zuviel Stickstoff in der Würze führt schließlich zu dunkleren Farben, beeinträchtigter Bittere und verminderter Bierstabilität.

Die proteolytische Lösung wird durch die Ermittlung des löslichen Stickstoffes in der Laborwürze gemessen und auf die Malztrockensubstanz (in mg/100g MTS) umgerechnet. Die Bestimmung des löslichen Stickstoffes erfolgt, wie beim Rohprotein, nach der Kjeldahl-Methode. Dabei werden 5 ml Würze mit 15 ml Schwefelsäure und 2 Tabletten eines Katalysators versetzt, eine Stunde aufgeschlossen und anschließend destilliert.

Bei der Beurteilung des löslichen Stickstoffes ist Vorsicht geboten, da ein Eiweißlösungsgrad von z.B. 40 % bei einem Eiweißgehalt des Malzes von 9,8 % 580 mg an löslichem Stickstoff erbringt; dagegen werden bei einem Ausgangsgehalt von 11,5 % 750 mg/100 g MTS ermittelt. Günstig ist ein Eiweißlösungsgrad, der eine Menge zwischen 600 – 700 mg lösl. N/100 g MTS erbringt.

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Bewertung	Löslicher Stickstoff mg/100 g MTS
zu gering	unter 550
mittel	550 – 600
gut	600 - 650
gut – sehr gut	650 – 700
zu hoch	über 700
Bewertung	Eiweißlösungsgrad in %
sehr gut	um 42
gut	38 – 41
befriedigend	35 – 38
unzulänglich	unter 35

Rohprotein (siehe S. 6)

Freier Amino Stickstoff (FAN)

Die Menge an niedermolekularen N-Verbindungen ist abhängig vom Rohprotein-gehalt und der Eiweißlösung und spielt insbesondere für die Hefeernährung eine Rolle. Die Menge an freiem Amino-Stickstoff wird nach der EBC-Ninhydrin Me-thode festgestellt. Die Analysenwerte sind wie folgt einzuordnen:

Bewertung	FAN (mg/100 g MTS)
sehr gut	>150
gut	135-150
befriedigend	120-134
unzulänglich	<120

Viskosität

Die Viskosität der Kongresswürze deutet ebenfalls auf die enzymatische Lösung des Malzes hin und kennzeichnet vorrangig die cytolytische Lösung. Die Aussage umfasst den Abbau der Hemicellulosen und Gummikörper zu niedermolekula-ren Verbindungen. Dabei wird die Wirkung der Endo-β-Glucanasen dargestellt. Der ermittelte Wert gibt Hinweise auf die zu erwartende Läuterzeit im Sudhaus und die Schaumhaltbarkeit und Stabilität des Bieres. Die Messung erfolgt mit einem Brookfield-Rotationsviskosimeter mit digitaler Anzeige. Bei diesem Gerät wird das Drehmoment gemessen, das durch eine zylinderförmige Flüssigkeits-schicht zwischen einem ruhenden und einem rotierenden Zylinder übertragen wird. 16 ml einer auf 20 °C vortemperierten Würze werden dazu automatisch in den Rotationszylinder überführt. Der Wert in mPa*sec wird vom Rechner über-nommen und auf einen Stammwürzegehalt von 8,6 % umgerechnet.

Bewertung	Viskosität mPa*sec
sehr gut	unter 1,53
gut	1,53 – 1,61
befriedigend	1,62 – 1,67
unzulänglich	über 1,67

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Beta-Glucangehalt

Beta-Glucane sind Zellwandbestandteile im Gerstenkorn und bestehen aus verknüpften Glucosemolekülen, die langkettige Polysaccharide bilden. Bei hohen Beta-Glucangehalten in der Maische sind die Lösungsvorgänge beim Mälzen nicht vollständig erfolgt. Beim folgenden Maischen leiden somit die Filtrierbarkeit und die Verarbeitbarkeit des Malzes für den Brauer wird verringert.

Im Malzextrakt werden die in der Maische vorhandenen Beta-Glucane als Calcofluor-Komplex gemessen und mit externen Standards kalibriert. Die automatische Bestimmung der Beta-Glucan-Messung erfolgt in einem Continuous Flow Analysator (CFA) der Fa. Skalar. Ein β -Glucangehalt von unter 350 mg/l wird angestrebt, darüber hinaus gilt, je niedriger der Wert, desto besser die Malzqualität.

Extrakt

Die Extraktergiebigkeit des Malzes, die nach Maischmethode ermittelt wird (Laboratoriumsausbeute), ist eines der wichtigsten Untersuchungsmerkmale. Die Bestimmung erfolgt nach einem standardisierten Maischverfahren. Die Messung des Extraktes wird in Form einer Dichtebestimmung an der aus dem Maischprozess gewonnenen Malzwürze durchgeführt. Sie umfasst die Summe aller Bestandteile, die beim Maischen in Lösung gegangen sind. An dieser Malzwürze werden außerdem folgende Analysenwerte ermittelt:

Vergärbbarer Extrakt (= Endvergärungsgrad), Farbe und Klarheit der filtrierten Würze, pH-Wert, Viskosität und der lösliche Stickstoff (ELG = Eiweißlösungsgrad).

Bewertung	Extraktgehalt in %
sehr gut	über 82,0
gut	80,6 – 82,0
befriedigend	79,1 – 80,5
unzulänglich	unter 79,0

Endvergärungsgrad

Der Endvergärungsgrad, ermittelt an der Kongresswürze, dient der Untersuchung des Stärkeabbaus. Es handelt sich dabei um eine vereinfachte Methode zur Bestimmung des vergärbaren Extraktes (= Zucker), ausgedrückt in % des Gesamtextraktes der Würze. Der ermittelte Wert ist insgesamt ein Ausdruck der amylolytischen Enzymaktivität. Alle Lösungsmerkmale des Malzes sind i. d. R. gut mit der Endvergärung korreliert.

Bestimmung: 2 x 10 ml Würze werden 15 Minuten erhitzt, dann abgekühlt, mit 0,5 g Hefe versetzt und anschließend bei Zimmertemperatur 16 Stunden leicht geschüttelt. Am 2. Tag wird die Hefe abzentrifugiert und die Messung wie bei der Extraktbestimmung durchgeführt.

Bewertung	Vergärb. Extrakt in %
sehr gut	über 82,0
gut	80,6 – 82,0
befriedigend	79,1 – 80,5
unzulänglich	unter 79,0

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Farbe

Farbe und Klarheit der Würze: Der Ablauf der Kongresswürze wird nach der Geschwindigkeit und der Klarheit beurteilt. Je schlechter ein Malz gelöst ist, umso langsamer und trüber laufen die Würzen ab (hoher Anteil an Eiweißstoffen). Eine stärkere Farbbildung ist dabei unerwünscht. Sowohl die Farbe als auch die Klarheit wird photometrisch ermittelt.

Bewertung	Farbe EBC-Einheiten
Normwert	bis 4,0
mittelfarbig	4,1 – 5,0
dunkel	über 5,0

pH-Wert

Der pH-Wert der Kongresswürze gehört zur routinemäßigen Qualitätskontrolle. Der Normalwert liegt bei 5,9 (Schwankungen zwischen 5,6 – 6,1). Die Bestimmung erfolgt elektrometrisch nach Abschluss der Filtration an der auf 20 °C temperierten Würze mit einer Glaselektrode (pH-Messgerät der Firma WTW-Weilheim). Eine sehr gute Auflösung und hohe Abdarrtemperaturen vermindern (= verbessern) den Wert und umgekehrt erhöht sich der Wert bei schlechter Lösung. Die Wirkungsbedingungen der Enzyme sind von einem optimalen Wert abhängig. Der pH-Wert übt einen Einfluss auf die enzymatischen Abbauvorgänge beim Maischen aus und bestimmt die Löslichkeit der Eiweißstoffe.

Beschreibung der bei Gerste und Malz angewandten Untersuchungsmethoden

Berechnung des Kornqualitätsindex (KQI)

Lineare Transformation der Kornqualitätsparameter

Parameter	Messbereich	Gleichung
HL-Gewicht	40-75	$Y = -8,194 + 0,2299 \cdot x$
Sort. >2,8 mm	0-100	$Y = 0,9192 + 0,08 \cdot x$
Kornausbildung	1-9	$Y = 10 - x$
Spelzenfeinheit	1-9	$Y = 10 - x$

x = Analysenwert

Gewichtung

Parameter	Gleichung
HL-Gewicht	*1,0
Sort. >2,8 mm	*3,0
Kornausbildung	*2,0
Spelzenfeinheit	*2,0

Berechnung der Punktesummen

Parameter	Analysenwert	Punkte	Gewichtung	Gew. Punkte
HL-Gewicht	68,3	7,50	1,0	7,50
Sort. >2,8 mm	31,6	3,45	3,0	10,35
Kornausbildung	4,0	6,00	2,0	12,00
Spelzenfeinheit	2,5	7,50	2,0	15,00
Punkte-Summe				44,85

Lineare Transformation in KQI - Punkte

$$Y = -6,998 + 0,2666 \cdot x$$

Berechnungsbereich: 30 – 60 Punkte-Summe

x = Punkte Summe

Klasseneinteilung

Die auf diese Art erzielte KQI-Berechnung wird zur Einteilung in Qualitätsklassen nach Folgendem Beispiel benutzt:

- 8,1 – 9,0 = +++ sehr gute Braugerste
- 7,1 – 8,0 = ++ gute bis sehr gute Braugerste
- 6,1 – 7,0 = + gute Braugerste
- 5,1 – 6,0 = (+) geringe Braugerste
- 4,1 – 5,0 = 0 Futtergerste

Quelle: LfL, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ)

Sortenberatung für den Frühjahrsanbau 2021

Nach den Versuchsergebnissen in Bayern werden nachfolgend genannte Sorten für den ökologischen Landbau in Bayern als besonders geeignet herausgestellt und mit dem jeweils genannten Status der Empfehlung versehen.

Sorte	Status	Zweck	Bemerkung
Avalon	Empfehlung	Brau, Fut	
RGT Planet	Empfehlung	Brau, Fut	Absatz als Braugerste durch Vertrag sichern
Solist	Empfehlung (Auslauf)	Brau, Fut	

Hinweise für Vermehrer:

Auslauf – Sorte wird voraussichtlich in der nächsten Vegetationsperiode aus der Empfehlung genommen

Sortenbeschreibung Sommergerste

Sorte	Prüf-dauer	Korn-ertrag	Voll-gersten-ertrag	Voll-gersten-anteil	Korn-qualität ²	Brau-qualität ³	Massen-bildung	Boden-deckungs-grad	Stand-festigkeit	Pflanzen-länge ⁴	Bestan-des-dichte	Resistenz gegen					Festigkeit gegen		Auftreten nicht parasitärer Blattflecken
												Rhyncho-sporium ⁵	Mehltau ⁵	Ramu-laria ⁵	Zwerg-rost ⁵	Netz-flecken	Halm-knicken	Ähren-knicken ⁵	
Mehrfährig geprüfte Sorten																			
Accordine	>3	o	o	o	+	++	(-)	o	(+)	o	+	(+)	+	o	(+)	o	o	(+)	(+)
Avalon	>3	o	o	o	+	+++	o	o	+	(-)	(+)	(-)	o	o	+	(+)	(+)	o	o
Crescendo	3	(-)	o	(+)	+	+++	(-)	o	(+)	(+)	(-)		+		o ⁷	o	o		
Leandra	3	o	o	(-)	(+)	++	(-)	o	(+)	-	+	(+)	+	o	+	(+)	o	o	
Odilia	>3	--	--	(-)	o	+	+	(+)	(-)	+	(-)	(-)	+		(-)	o	-	o	o
RGT Planet	>3	+	+	o	(+)	++	o	(+)	(+)	(-)	+	o	+	o	(+)	o	o	(+)	(+)
Solist	>3	(-)	(-)	o	(+)	+++	(-)	o	(+)	(-)	++	o	+	o	o	(+)	(-)	(-)	(-)
Zweijährig geprüfte Sorten, vorläufige Ergebnisse																			
Focus	2	(+)	o	(-)	(+)	++	(-)	o	(+)	-	++	(+)	+	-	(+)	(+)	o	(-)	
Juventa	2	o	(+)	(+)	(+)	++	o	o	+	o	(-)	o	+	o	(-)	(+)	(+)	(+)	
Klarinette	2	(+)	(+)	o	+	+	(-)	(+)	(+)	-	+++	(+)	+	+	+	+	(+)	o	
Prospect	2	o	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(+)	+	(-)	++	(+)	+	(+)	o	(+)	(+)	+	
Einjährig geprüfte Sorten, Trend																			
Amidala	1	(+)	(+)	o	+	+++	(+)	(+)	+	(-)	(+)	(+)	+	-	(+)	(+)	(+)	o	
Elena	1	o	o	o	(+)	o	(+)	o	(+)	o	(-)					o	o		
SY Arielle	1	(+)	o	o	(-)	++	(-)	o	(+)	o	+					o	(+)		

¹ Futtergerste, ² Kornqualität ermittelt aus HL-Gewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit, ³ bewertet aus Brabender, Eiweißlösungsgrad, Friabilimeter, Freier Amino-Stickstoff, Extraktgehalt, Endvergärungsgrad und Beta-Glucanengehalt; ⁴ lang = positiv; ⁵ Beschreibende Sortenliste; ⁷ eigene Ergebnisse

Note	Zeichen	Bedeutung	Note	Zeichen	Bedeutung
9	+++	sehr gut, sehr hoch, sehr früh, sehr lang	4	(-)	mittel bis schlecht, mittel bis gering, mittel bis spät, mittel bis kurz
8	++	gut bis sehr gut, hoch bis sehr hoch, früh bis sehr früh, lang bis sehr lang	3	-	schlecht, gering, spät, kurz
7	+	gut, hoch, früh, lang	2	--	schlecht bis sehr schlecht, gering bis sehr gering, spät bis sehr spät, kurz bis sehr kurz
6	(+)	mittel bis gut, mittel bis hoch, mittel bis früh, mittel bis lang	1	---	sehr schlecht, sehr gering, sehr spät, sehr kurz
5	o	mittel			

Sortenbeschreibung Sommergerste, in zurückliegenden Jahren geprüfte Sorten

Sorte	Prüfzeitraum	Korn-ertrag	Voll-gersten-ertrag	Voll-gersten-anteil %	Korn-qualität ²	Brau-qualität ²	Massen-bildung	Boden-deckungs-grad	Stand-festigkeit	Pflanzen-länge ³	Bestan-des-dichte	Resistenz gegen				Festigkeit gegen		Blattflecken nicht parasitär
												Rhyncho-sporium ⁴	Mehl-tau	Zwerg-rost	Netz-flecken	Halm-knicken	Ähren-knicken ⁴	
Catamaran	2017-2012	o	-	-	o	+	(-)		+	o	(+)	o	(-)		o	o	o	o
Cervinia	2016	(-)	-			++	o		+	(-)		(-)	(+)		o	o	(-)	(-)
Cowboy	2017	---	---	(+)	+	(-)	+		-	+++	---		o		+	(-)		+
Eunova ¹	2019-2003	(-)	-	(-)	(+)	o	o	o	(+)	o	(-)	(+)	o	(+)	(+)	o	o	(-)
Evergreen	2019-2017	o	o	(+)	+	++	(-)	(+)	(+)	(-)	+		+	+	o	(+)		(+)
Gladiator	2016	o	(+)			+++	(-)		+	o		(+)	(+)		(-)	(+)		o
Grace	2015-2010	(-)	-			+*	o		+	(-)		o	-		o	o		(-)
KWS Asta	2015-2013	o	(+)			+++*	o		+	o		(-)	(+)		o	(+)		o
KWS Dante ¹	2016-2014	o	(-)			++	(-)		+	(-)		(+)	(+)		+	+		o
KWS Fantex	2018-2017	o	o	(-)	(+)	++	(-)		+	(-)	(+)	(+)	(+)	+	o	(+)	(+)	o
Laureate	2019-2017	o	+	(+)	(+)	++	(-)	(+)	+	(-)	(+)	(+)	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)
Magret	2018-2003	o	(+)	(+)	+	(+)	o		(+)	o	o	(-)	-	(+)	o	-	(+)	o
Natasia ¹	2014-2012	o	(+)			+++*	(-)		(+)	(-)		(+)	(+)		o	o		(+)
Overture	2015-2013	o	(+)			+++*	(-)		+	(-)		(+)	(+)		(+)	(+)		o
Pirona ⁵	2015-2013	---	---			---*	+		o	+		k.A.	(+)		-	o		-
Propino	2014-2011	-	o			+++*	o		+	o		(+)	(+)		(+)	(+)		o
RGT Atmosphere	2018	(+)	+	(+)	+	+	o			o	o	(+)		(+)	(+)	(+)		
Rheingold	2017-2015	o	(-)	o	(+)	+++	(-)		+	(+)	(+)	(+)	(+)		(-)	(+)	o	(+)
Sunshine	2014-2011	(-)	o			+++*	o		+	(-)		o	(+)		o	+		o
Tesla	2014-2012	(+)	o			+++*	o		+	o		(+)	(+)		o	(+)		o
Ventina	2016-2015	(-)	(-)			+++	(-)		+	(-)		o	o		(+)	o		o
Vespa ¹	2016-2014	o	(-)			++	o		+	(-)		(-)	(+)		(+)	(+)		(-)
Zarasa	2018-2016	o	+	+	+	+	o		+	(+)	o	(+)	(+)	o	o	-	(+)	(-)

¹=Futtergerste ²= Kornqualität ermittelt aus HI-Gewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit; Brauqualität bewertet aus Brabender, Eiweißlösungsgrad, Friabilimeter, Extraktgehalt und Endvergärungsgrad; bei *ältere Bewertung, nicht direkt mit Neuerer vergleichbar, 3= lang = positiv; 4= BSA bzw. AGES

Kommentare – Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen, Berichte der Betreuer*Berglern*

1. Aussaat: 25.03.2020 bei sehr trockener Witterung mit Saatstärke von 380 Kö/m²
2. Aufgang: zwischen 8.4. und 10.4. - im linken Drittel des Versuches fehlte teils die Außenreihe. Der Bestand wurde blind gestriegelt, wobei ein Schaden entstand, der nach dem Auflauf sichtbar wurde. Aufgrund der trockenen Witterung ist der Bestand etwas schwach entwickelt. In der Jugendentwicklung bis hin zur Ernte ist die Schädigung durch Blindstriegeln zu sehen, siehe Mängelbonituren.
3. Ährenschieben: ab dem 11. Juni bis zum 16. Juni
4. Lager: kein Lager
5. Krankheiten/Schädlinge: Ramularia tritt auf und wurde bonitiert. Flugbrand wird festgestellt. Bestand bereinigt und Ähren vernichtet.
6. Reife: ab 10. Juli bis 15. Juli beginnt die Gelbreife der Sorten.
7. Ernte: 21.7. bei guten Bedingungen
8. Ertrag: Es wurde mit ca. 50 dt/ha ein ordentlicher Ertrag erzielt.

Neuhof

Die Aussaat erfolgte am 6.4.20. Nach einem sehr trockenen Frühjahr war der Feldaufgang doch recht gut. In der ersten Wiederholung waren aber Unterschiede und Unregelmäßigkeiten zwischen den Sorten zu sehen. Die Jugendentwicklung war ohne weitere Vorkommnisse. Die Entwicklung verlief sehr langsam, was auf die große Trockenheit zurückzuführen ist. Der Beikrautdruck konnte ohne weitere Probleme mit dem Stiegel in Schach gehalten werden. Durch den geringen Niederschlag und die trockene Witterung war der Krankheitsdruck sehr gering, was sich dann auch bei Bonitur von Ramularia widerspiegelt, welche nach Absprache nicht durchgeführt wurden, da kein Unterschied zwischen den Sorten sichtbar war. Die Abreife verlief normal, die Kornausbildung war gut mit einem sehr schönen und gleichmäßigen Korn. Die Ernte erfolgte am 12.08.2020.

Mungenhofen

1. Aussaat: 31.03.2020; 400 Kö/m², bei mittleren Bedingungen.
2. Aufgang: Aufgrund der Trockenheit und suboptimaler Saatbettbereitung verlief der Aufgang in zwei Wellen, so dass kein genaues Datum definiert werden kann. Aufgang wegen Trockenheit sehr ungleich. Zweite Welle des Auflaufens nach dem Regen 28.04 -01.05. Trotz zweimaligen Anwalzens nach der Saat konnten die Mängel nicht behoben werden.
3. Jugendentwicklung: starke Beeinträchtigung durch ausbleibende Niederschläge.
4. Bestockung: Je nach Qualität des Aufganges unterschiedliche Bestockung

6. Ährenschieben: 22. - 25.06.2020

7. Lager, Halm-/Ährenknicken: Lager und Halmknicken zum Teil überlagert
8. Krankheiten/Schädlinge: Keine Krankheiten feststellbar
9. Gelbreife: 27.07.2020. Die hohen Temperaturen in der letzten Juliwoche führten zu einer gleichmäßigen Abreife.
10. Ernte: 10.08.2020, bei guten Bedingungen.

Kasendorf

1. Aussaat: 26.03.2020 in leicht feuchtes Saatbett mit Zürn Parzellensämaschine, gewalzt, keine Säfehler
2. Auflauf: sehr ungleichmäßig aufgrund von Trockenheit vom 11.04.-13.04.2020
3. Jugendentwicklung: eher schlechte Jugendentwicklung mit starken Beikrautbesatz, 1x Blindstriegeln und anschließend nochmals in der Bestockung durch eigenen VZ-Striegel, weitere Entwicklung in der Vegetation eher schlecht, knapp ausreichende Niederschläge in der Hauptvegetation führten aber zu einer sehr guten Entwicklung der Ähren und guter Kornfüllung trotz relativ dünnen Bestandes, die Trockenheit zur Reife und Ernte hin reduzierte zudem den zunächst sehr starken Beikrautbesatz und brachte einen überraschend guten Ertrag
4. Bestockung, Bestandesdichte: eher schwache bis mittlere Bestockung und Bestandesdichte, ausgezählt am 02.07.2020
5. Ährenschieben: 15.06. - 19.06.2020, relativ viele Nachtreiber
6. Lager: bis zur Ernte kein Lager, Halm- und Ährenknicken gering, s. Bonituren
7. Krankheiten/Schädlinge: aufgrund der Trockenheit relativ gesunder Bestand, am 16.06.2020 Pflanzen mit Flugbrand ausgezählt, Ende Juni Netzflecken und Rhynchosporium bonitiert. Leichter Befall mit Getreidehähnchen, ansonsten keine Schädlinge
8. Reife: normale bis zügige Abreife, Niederschläge zum Auflauf zu gering, im Jahresverlauf immer gerade noch knapp ausreichend, zur Ernte hin wieder zu trocken, einige Nachtreiber (reiften aber noch gut ab), Datum Gelbreife vom 20.07 - 25.07 2020
9. Ernte: 10.08.2020 mit Haldrup C 70 bei sehr guten Bedingungen, Besatz mit Beikrautsamen vorhanden, wurden aber vom MD gut herausgereinigt, Wassergehalte zwischen 10,5 und 14 %, relativ wenig grüne Körner, Zwiewuchs gering
10. Unterschiede zwischen den Stufen der geprüften Faktoren: erkennbar
11. Ertrag: überraschend hoch, durch die gute Ährenausbildung und Kornfüllung und das Absterben des Beikrautes aufgrund der Trockenheit

Versuchs- und Standortbeschreibung

Versuchsfrage: Beurteilung von Resistenz, Anbaueigenschaften, Qualität und Ertrag unter typischen Anbaubedingungen des ökologischen Landbaus

Versuchsanlage: Einfaktorielle Blockanlage als Lateinisches Rechteck in 4-facher Wiederholung

Standortbeschreibung

Versuchsort	Neuhof	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
Versuchsgebiet	Jura	Tertiäres Hügelland	Jura	Nordbayerisches Hügelland
Landkreis	Donau-Ries	Freising	Regensburg (Land)	Kulmbach
Höhe über NN (m)	512	440	520	348
Ø Jahresniederschläge (mm)	764	835	751	824
Ø Jahrestemperatur (°C)	7,6	8,1	8,3	8,3
Bodenart	L, humos	sL, stark humos	sL, humos	L, schwach humos
Ackerzahl	55	61	55	52

Versuchsort	Neuhof	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
pH	6,4	6,5	6,3	6,0
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	11	7	8	8
K ₂ O mg/100g Boden	26	18	11	25
N _{min} kg/ha	29	91	109	31

Versuchsort	Neuhof	Berglern	Mungenhofen	Kasendorf
Vorfrucht	Winterweizen	Dinkel	Winterweizen	Klee-grasgemenge
Aussaat am	06.04.2020	25.03.2020	31.03.2020	26.03.2020
Saatstärke keimf. Körner/m ²	380	380	400	400
Ernte am	12.08.2020	21.07.2020	01.08.2020	10.08.2020

Angaben zu den geprüften Sorten

Sorte	Kenn-Nr. BSA	Prüfdauer		Züchter, Anschrift
Accordine	GS 02855	3	SAUN/ACK	Ackermann Saatzucht GmbH Co. KG, Marienhofstr.13, 94342 Irlbach
Amidala	GS 03030	1	HAUP/NORD	Hauptsaaften GmbH, Altenberger Straße 1a, 50668 Köln
Avalon	GS 02606	>3	BREN	Saatzucht Breun GdbR, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach
Crescendo	GS 03024	3	SCOB	Secobra Saatzucht GmbH, Feldkirchen 3, 85368 Moosburg
Elena		1	Edelhof	Saatzucht Edelhof , Edelhof 1, 3910 Zwettl, Austria
Focus	GS 02997	2	SCOB	Secobra Saatzucht GmbH, Feldkirchen 3, 85368 Moosburg
Juventa	GS 02995	2	STNG	Dr. Stefan Streng (Saatzuchtwirtschaft Streng), Aspachhof, 97215 Uffenheim
Klarinette	GS 02996	2	SCOB	Secobra Saatzucht GmbH, Feldkirchen 3, 85368 Moosburg
Leandra	GS 02934	3	HAUP/BREN	Saatzucht Breun GdbR, Amselweg 1, 91074 Herzogenaurach
MJOS 03109	GS 03109	2	MJOS	Dr. Karl-Josef Müller, Hof Darzau, 29490 Neu Darchau
Odilia	GS 02920	>3	MJOS	Dr. Karl-Josef Müller, Hof Darzau, 29490 Neu Darchau
Prospect	GS 02993	2	STNG	Dr. Stefan Streng (Saatzuchtwirtschaft Streng), Aspachhof, 97215 Uffenheim
RGT Planet	GS 02703	>3	RAGD	R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH, Untere Wiesenstraße 7, 32120 Hiddenhausen
Solist	GS 02601	>3	STNG	Dr. Stefan Streng (Saatzuchtwirtschaft Streng), Aspachhof, 97215 Uffenheim
SY Ariella	GS 03040	1	SYNG	Syngenta Agro GmbH, Am Technologiepark 1-5, 63477 Maintal

Kornertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2018-2020)

Sorten geordnet nach absteigend mehrjährigem Kornertrag

Sorte	2020						2018-2020		
	Berglern	Neuhof	Mungenhofen	Kasendorf	adjustiertes Mittel Orte ²⁾	SNK ³⁾	adjustiertes Mittel Orte ²⁾	SNK ³⁾	Anzahl Jahre
Focus	115	102	105	104	107	A	109	A	2
Klarinette	99	110	111	108	107	A	109	A	2
RGT Planet	102	104	103	107	104	AB	107	AB	3
Amidala	108	94	106	102	103	AB	103	ABC	1
SY Arielle	101	109	98	105	103	AB	103	ABC	1
Accordine	98	103	108	96	101	AB	102	ABC	3
Leandra	102	95	100	109	102	AB	101	ABCD	3
Juventa	106	100	99	97	101	AB	100	BCD	2
Elena	93	105	98	99	99	AB	99	BCD	1
Avalon	105	99	101	107	103	AB	98	CD	3
Prospect	96	100	98	100	98	AB	98	CD	2
Solist	100	91	85	93	92	BC	95	CD	3
Crescendo	90	97	100	89	94	BC	93	D	3
Odilia	85	92	86	84	86	C	83	E	3
Mittel	46,9	42,5	55,6	44,2	47,3		43,9		
Anzahl Orte	1	1	1	1	4		11		

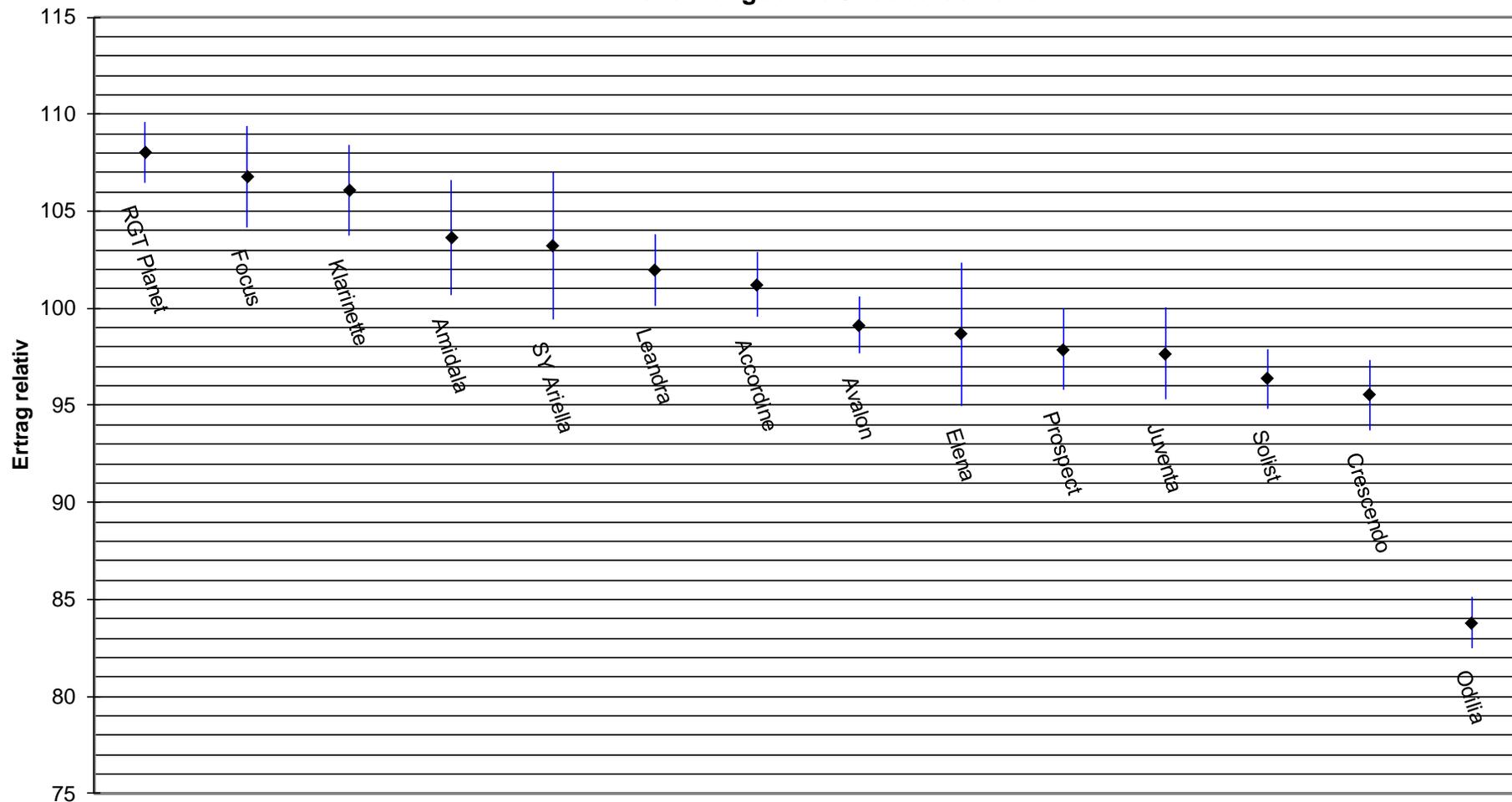
²⁾ Adjustiertes Mittel = mit Hilfe eines statistischen Modells werden Effekte, die durch eine unterschiedliche Anzahl von Versuchsstandorten oder eine unterschiedliche Anzahl von Prüfjahren bedingt sind, ausgeglichen.

³⁾ Student-Newman-Keuls-Test ($p \leq 5\%$), unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden.

Kornertrag relativ, Hohenheimer Methode, mehrjährig (2020-2016)

Sommergerste ökologisch, Kornertrag (86 % TS), Relativertrag mehrjährig
Hohenheimer Methode 2020-2016, 90%-Konfidenzintervalle

Ackerbauggebiete Süddeutschland



Marktware- und Vollgerstenertrag relativ, Sorten, Mittel über Orte, ein- und mehrjährig (2018 - 2020)

Sorten geordnet nach absteigend mehrjährigem Vollgersten- bzw. Marktwareertrag

Sorte	Vollgerstenertrag		
	2020	2018-2020	
	Mittel Orte Ertrag	Mittel Orte adjustiert ¹⁾ Ertrag	SNK ²⁾
Klarinette	108	110	A
Juventa	105	108	AB
RGT Planet	101	107	AB
Amidala	104	105	ABC
Focus	106	104	ABC
SY Arielle	103	103	ABC
Accordine	101	101	ABC
Avalon	104	100	ABC
Crescendo	97	100	ABC
Leandra	103	98	ABC
Elena	98	98	ABC
Solist	92	95	BC
Prospect	94	91	C
Odilia	84	79	D
Mittel	41,4	36,8	
Anzahl Orte	4	11	

Sorte	Marktwareertrag		
	2020	2018-2020	
	Mittel Orte Ertrag	Mittel Orte adjustiert ¹⁾ Ertrag	SNK ²⁾
Klarinette	107	110	A
Focus	106	108	AB
RGT Planet	103	107	AB
Amidala	103	103	ABC
SY Arielle	103	103	ABC
Juventa	101	102	ABC
Accordine	101	101	ABC
Leandra	102	101	ABC
Avalon	103	99	BC
Elena	99	99	BC
Solist	92	96	C
Prospect	98	95	C
Crescendo	95	95	C
Odilia	86	82	D
Mittel	46,1	42,3	
Anzahl Orte	4	11	

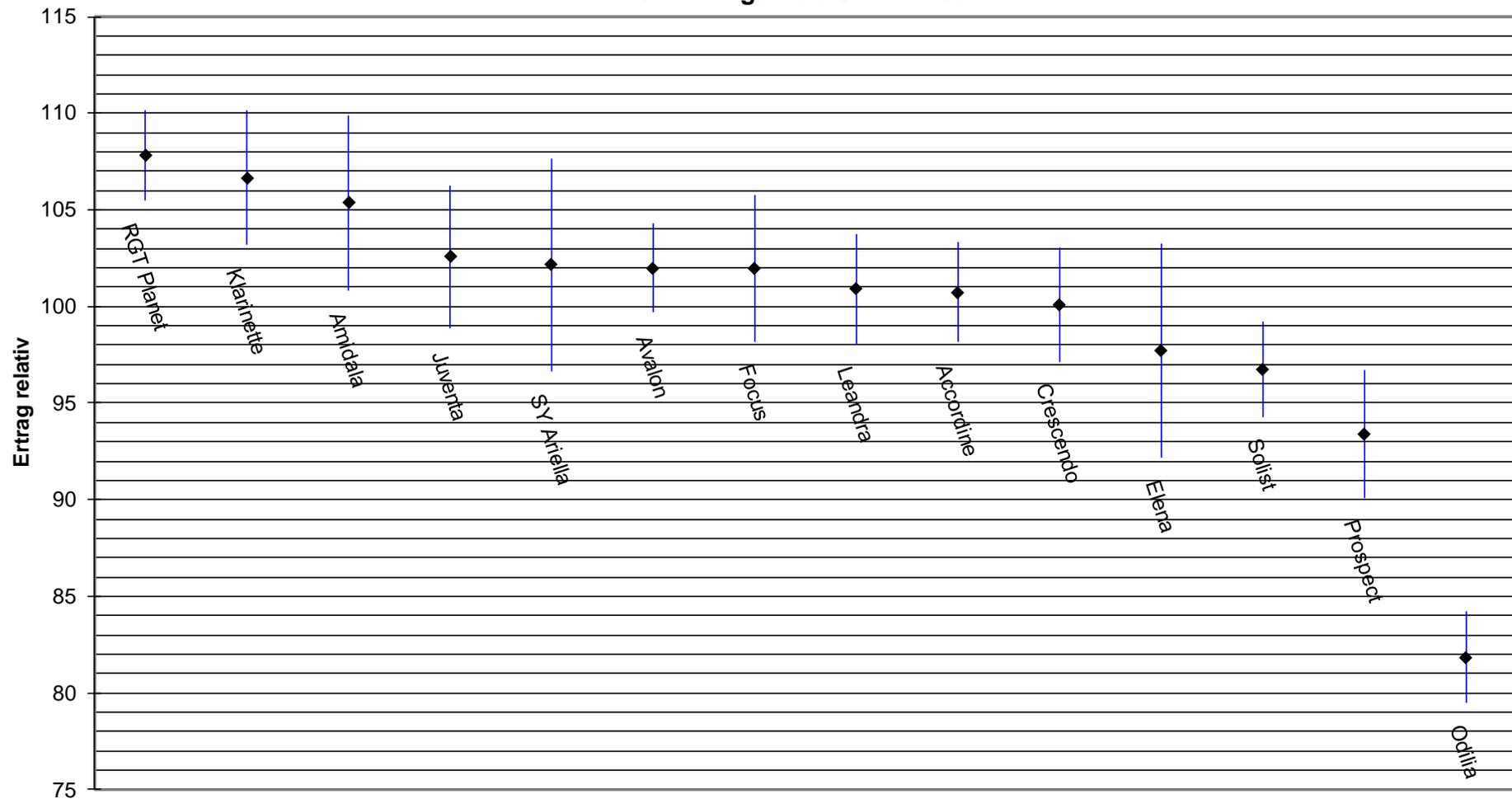
1) Adjustiertes Mittel = mit Hilfe eines statistischen Modells werden Effekte, die durch eine unterschiedliche Anzahl von Versuchsstandorten oder durch unterschiedliche Anzahl von Prüfjahren bedingt sind, ausgeglichen.

2) Student-Newman-Keuls-Test (p = 5 %), unterschiedliche Buchstaben entsprechen signifikanten Unterschieden.

Vollgerstenertrag relativ, Hohenheimer Methode, mehrjährig (2020-2016)

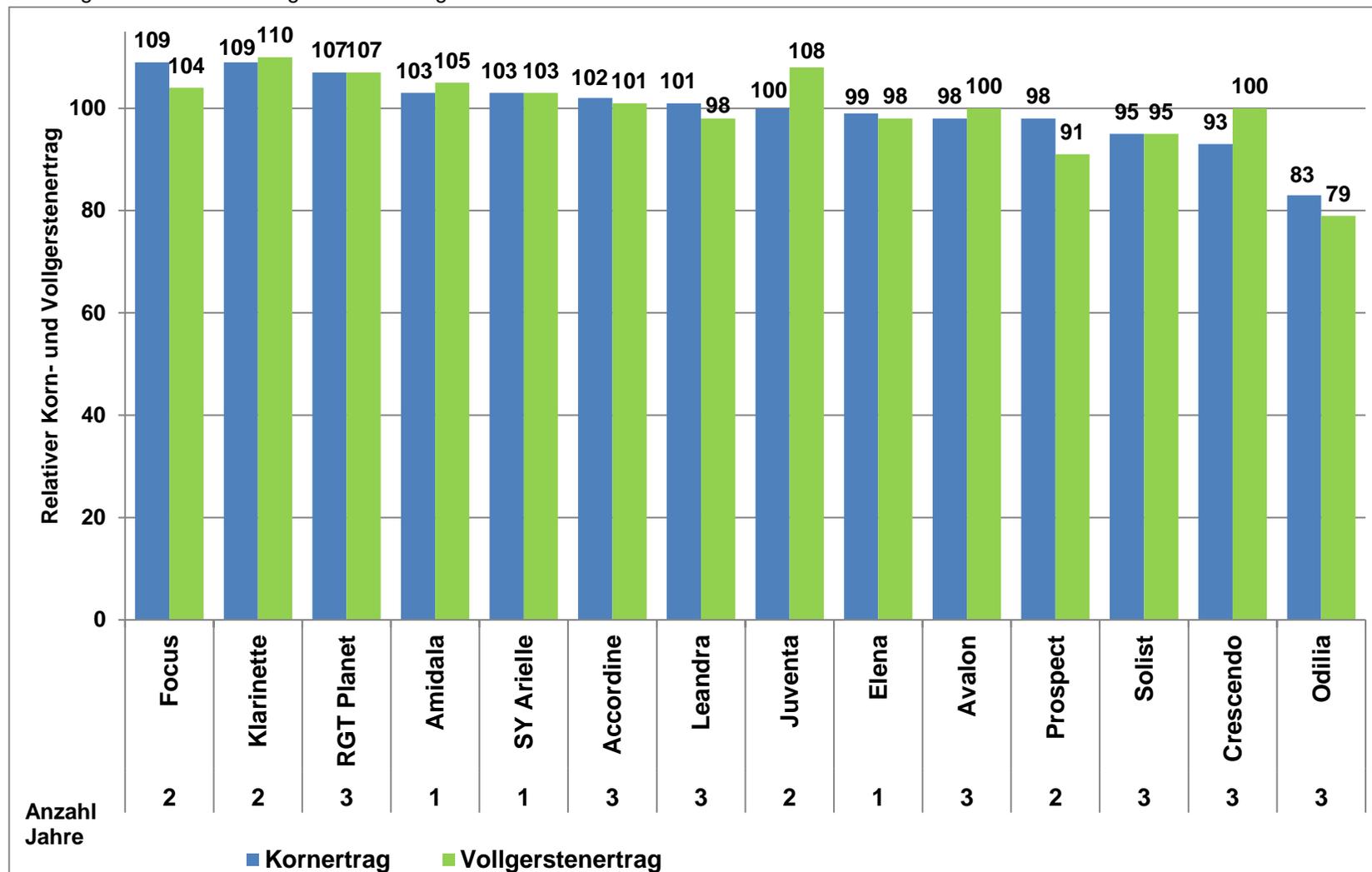
**Sommergerste ökologisch, Vollgerstenertrag (>2,5 mm), relativ mehrjährig
Hohenheimer Methode 2020-2016, 90%-Konfidenzintervalle**

Ackerbauggebiete Süddeutschland



Relativer Korn- und Vollgerstenertrag der geprüften Sorten, mehrjährig (2018 – 2020)

Sorten geordnet nach absteigend Kornertrag



Der durchschnittliche mehrjährige Kornertrag des Prüfsortimentes lag bei 43,9 dt/ha und der durchschnittliche Vollgerstenertrag bei 36,8 dt/ha

Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2020)

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte	Bodendeckungsgrad	Pflanzenlänge	Massenbildung in der Jugendentwicklung	Halmknicken	Netzflecken	Lager vor Ernte
	Ähren/m ²	%	cm	Bonitur 1 - 9			
	BBCH 92-97	BBCH 30-32	BBCH 89-92	BBCH 30-32	BBCH 92-97	BBCH 31-32	BBCH 89-97
Accordine	681	47	77	5,4	2,0	3,0	1,3
Amidala	616	48	76	5,7	1,5	2,8	1,1
Avalon	669	44	76	5,6	1,7	2,3	1,4
Crescendo	573	42	84	4,8	1,8	3,3	1,5
Elena	570	46	79	5,8	2,1	3,3	1,4
Focus	691	47	73	5,1	2,1	2,5	1,5
Juventa	599	44	79	5,7	1,8	3,0	1,1
Klarinette	743	47	71	5,2	1,5	2,8	1,6
Leandra	600	44	73	5,3	2,1	3,3	1,6
Odilia	593	48	96	6,0	2,7	2,8	2,8
Prospect	688	47	74	5,3	1,7	2,3	1,4
RGT Planet	681	48	75	5,5	1,7	3,0	1,8
Solist	609	43	75	5,0	2,6	2,3	1,9
SY Arielle	688	44	77	5,3	1,7	3,5	1,8
Sortenmittel	640	46	78	5,4	1,9	2,8	1,6
Anzahl Orte	3	4	3	3	3	1	2

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2020), Kornqualität

Sorten alphabetisch geordnet

Sorte	Kornausbildung	Spelzenfeinheit	TKG	Hektolitergewicht	Sortierung 2,2-2,5 mm	Sortierung 2,5-2,8 mm	Sortierung >2,8 mm	Rohprotein-gehalt (Korn/Kern)	Kornqualität*	Vollgersten-ertrag dt/ha (2,5-2,8; >2,8)
	Bonitur 1-9		g	kg	%					dt/ha
	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Accordine	5,5	5,3	45	71	10,1	26,2	60,9	10,1	4,3	41,8
Amidala	5,3	5,3	49	70	9,0	23,0	65,6	9,5	4,6	43,2
Avalon	4,0	5,0	46	71	8,8	23,1	65,7	9,9	5,5	43,2
Crescendo	4,8	6,0	45	69	7,7	19,6	70,7	10,1	4,8	40,2
Elena	5,0	5,3	47	72	10,6	29,4	57,5	11,6	4,4	40,5
Focus	5,0	4,0	47	72	10,6	29,3	57,4	9,6	5,0	43,7
Juventa	6,0	6,3	49	68	6,7	17,0	74,0	9,8	4,1	43,3
Klarinette	4,3	5,0	45	71	9,2	25,9	62,7	9,9	5,2	44,9
Leandra	5,0	5,3	48	69	9,5	26,1	62,5	9,9	4,5	42,6
Odilia	4,8	4,3	44	70	12,3	30,9	53,8	10,2	4,7	34,8
Prospect	4,5	6,0	42	69	13,0	29,8	54,1	9,7	3,8	39,1
RGT Planet	5,5	5,5	45	69	11,6	29,5	56,2	9,7	3,7	42,0
Solist	4,9	4,8	43	69	10,4	24,5	62,7	10,3	4,8	37,9
SY Arielle	5,8	6,3	46	67	10,4	25,9	61,2	9,4	3,4	42,4
Sortenmittel	5,0	5,2	46	70	9,7	25,2	62,6	10,0	4,5	41,5
Anzahl Orte	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4

* Kornqualität errechnet aus Hektolitergewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

MW = Mittelwert

Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, einjährig (2020)

Sorten alphabetisch geordnet

	Brabenderwert	Endvergärungsgrad (65°C)	Eiweißlösungsgrad (65°C)	Malzextraktgehalt in TM (65°C)	Friabilimeterwert	Viskosität (65°C)	Ganzglasige Körner	Beta-Glucan-gehalt	Löslicher Stickstoff	Freier Amino-N (FAN; 65°C)	Würzfarbe (EBC; 65°C)
		%	%	%	%	mPa*s	%	mg/l	mg/100g Malz		
Sorte	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Accordine	85,5	90,7	42,9	83,1	92,5	1,5	2,0	57,0	738,5	154,8	4,8
Amidala	87,0	89,9	41,6	82,7	95,3	1,5	0,1	54,8	692,3	144,5	4,7
Avalon	87,0	89,7	42,8	82,4	95,2	1,4	0,3	43,0	710,5	138,3	3,9
Crescendo	84,8	92,0	43,3	84,3	91,6	1,5	1,1	102,0	702,0	151,5	4,4
Elena	164,0	84,7	33,4	79,1	59,0	1,7	1,4	946,0	626,3	114,8	4,2
Focus	90,3	89,1	42,8	83,1	89,0	1,5	0,6	41,5	702,0	145,5	3,9
Juventa	87,8	89,2	42,5	82,6	90,8	1,5	0,8	34,3	714,0	141,0	4,8
Klarinette	109,3	86,6	37,6	82,2	81,8	1,5	0,9	260,3	619,3	118,8	4,1
Leandra	90,3	90,0	42,6	81,0	92,9	1,4	0,2	57,3	721,3	150,0	4,3
Odilia	103,0	87,9	42,3	81,3	84,7	1,5	0,4	232,5	756,3	157,0	4,6
Prospect	99,5	89,6	40,0	82,6	89,2	1,5	1,1	214,3	664,5	139,8	4,0
RGT Planet	95,5	90,6	42,2	82,4	91,5	1,5	0,9	171,0	676,8	136,5	4,0
Solist	84,5	91,4	42,9	81,6	93,1	1,4	0,4	38,8	715,3	148,3	4,3
SY Arielle	88,3	90,5	41,0	82,9	94,4	1,4	0,3	145,5	659,0	140,3	4,6
Sortenmittel	97,8	89,2	41,2	82,1	87,9	1,5	0,7	189,2	692,1	140,8	4,3
Anzahl Orte	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

MW = Mittelwert

Pflanzenbauliche Merkmale und Auftreten von Krankheiten, Mittel über Orte, mehrjährig (2018–2020)

Sorten nach Anzahl an Beobachtungen und alphabetisch geordnet

Sorte	Bestandesdichte		Pflanzenlänge		Massenbildung in der Jugendentwicklung		Ährenknicken		Halmknicken		Mehltau Blatt		Blattflecken nicht parasitär		Rhynchosporium		Netzflecken		Lager vor Ernte		Ramularia		Kulturdeckungsgrad Anfang	
	Ähren/m²		cm										Bonitur 1 - 9										%	
	BBCH 92-97		BBCH 89-92		BBCH 30-32		BBCH 92-97		BBCH 92-97		BBCH 75		BBCH 71-73		BBCH 92-97		BBCH 31-32		BBCH 89-97		BBCH 71-75		BBCH 21-25	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Accordine	10	648	10	74	8	4,7	5	1,4	7	2,2	3	1,2	1	4,5	1	1,0	5	2,8	4	2,4	3	3,7	9	54
Avalon	10	633	10	71	8	5,0	5	1,5	7	1,5	3	3,8	1	4,3	1	3,3	5	2,9	4	1,7	3	3,5	9	54
Odilia	10	594	10	84	8	5,6	5	1,4	7	2,9	3	1,2	1	5,5	1	1,5	5	2,8	4	3,9	3	4,2	9	58
RGT Planet	10	652	10	72	8	5,1	5	1,4	7	2	3	1,3	1	4,8	1	2,3	5	3,1	4	2,5	3	4,0	9	56
Sortenmittel		632		75		5,1		1,4		2,2		1,9		4,8		2,0		2,9		2,6		3,9		55
Crescendo	9	576	10	78	8	4,4	5,0	1,4	7	2,0	3	1,1	1	5,0	1	2,8	5	3,2	4	2,4	3	3,4	9	52
Leandra	9	638	10	67	8	4,6	5,0	1,9	7	1,9	3	1,2	1	4,8	1	1,5	5	2,6	4	2,2	3	4,3	9	54
Solist	9	674	10	71	8	4,4	5,0	2,1	7	2,4	3	1,1	1	4,8	1	1,3	5	2,7	4	2,8	3	4,0	9	52
Sortenmittel		629		72		4,5		1,8		2,1		1,1		4,9		1,9		2,8		2,5		3,9		53
Focus	6	695	7	73	6	4,5	4,0	1,6	5	2,2	3	1,8	1	4,0	1	1,3	4	2,5	3	2,5	3	3,5	7	52
Juventa	6	613	7	81	6	4,8	4,0	1,4	5	1,8	3	1,3	1	4,8	1	2,8	4	2,9	3	1,6	3	4,4	7	50
Klarinette	6	756	7	74	6	4,6	4,0	1,6	5	1,5	3	1,3	1	3,5	1	1,3	4	2,3	3	2,3	3	3,4	7	53
Prospect	6	701	7	75	6	4,5	4,0	1,5	5	1,6	3	1,3	1	5,0	1	1,5	4	2,8	3	2,1	3	4,0	7	53
Sortenmittel		691		76		4,6		1,5		1,8		1,4		4,3		1,7		2,6		2,1		3,8		52
Amidala	3	616	3	76	3	5,7	2,0	1,6	3	1,5	0	.	1	5,5	1	1,3	1	2,8	2	1,1	1	6,5	4	48
Elena	3	570	3	79	3	5,8	2,0	1,5	3	2,1	0	.	1	5,5	1	1,8	1	3,3	2	1,4	1	6,0	4	46
SY Arielle	3	688	3	77	3	5,3	2,0	1,8	3	1,7	0	.	1	5,0	1	2,3	1	3,5	2	1,8	1	5,3	4	44
Sortenmittel		625		77		5,6		1,6		1,8		-		5,3		1,8		3,2		1,4		5,9		46

MW = Mittelwert

* Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar.

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

Kornphysikalische Untersuchungen, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2018 – 2020), Kornqualität

Sorten nach Anzahl an Beobachtungen und alphabetisch geordnet

Sorte	Kornausbildung		Spelzenfeinheit		TKG		Hektolitergewicht		Sortierung 2,2 -2,5 mm		Sortierung 2,5 -2,8 mm		Sortierung >2,8 mm		RP-Gehalt Korn		Kornqualität*	Vollgerstenertrag (2,5-2,8; >2,8)		
	1 - 9				g		kg		%										dt/ha	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Accordine	11	5,2	11	4,4	11	44	11	69	11	13	11	25	11	57	7	10,9	4,5	11	37,1	
Avalon	11	4,5	11	5,0	11	45	11	68	11	12	11	21	11	64	7	11,0	4,9	11	36,9	
Crescendo	11	4,5	11	5,6	11	45	11	68	11	9	11	20	11	68	7	11,0	4,8	11	36,8	
Leandra	11	4,9	11	4,9	11	46	11	67	11	15	11	25	11	55	7	10,6	4,1	11	36,2	
Odilia	11	5,3	11	4,5	11	41	11	68	11	17	11	32	11	45	7	11,3	3,6	11	29,1	
RGT Planet	11	5,3	11	5,2	11	45	11	67	11	13	11	26	11	58	7	10,5	4,0	11	39,5	
Solist	11	4,6	11	4,9	11	42	11	67	11	14	11	25	11	57	7	10,8	4,4	11	34,9	
Mittel Sorten		4,9		4,9		44		68		13		25		57,7		10,9	4,3		35,8	
Focus	8	5,0	8	3,9	8	44	8	69	8	18	8	30	8	46	5	11,1	4,2	8	38,2	
Juventa	8	5,5	8	5,8	8	48	8	67	8	11	8	21	8	66	5	10,9	4,0	8	40,0	
Klarinette	8	4,4	8	4,6	8	43	8	69	8	14	8	27	8	54	5	11,1	4,7	8	40,7	
Prospect	8	5,0	8	5,6	8	39	8	67	8	19	8	28	8	46	5	11,4	3,1	8	33,7	
Mittel Sorten		5,0		5,0		44		68		15		27		52,9		11,1	4,0		38,1	
Amidala	4	5,3	4	5,3	4	49	4	70	4	9	4	23	4	66	1	9,5	4,6	4	43,2	
Elena	4	5,0	4	5,3	4	47	4	72	4	11	4	29	4	58	1	11,6	4,4	4	40,5	
SY Arielle	4	5,8	4	6,3	4	46	4	67	4	10	4	26	4	61	1	9,4	3,4	4	42,4	
Mittel Sorten		5,3		5,6		47		70		10		26		61,4		10,2	4,1		42,0	

MW = Mittelwert

Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar.

Bonituren (Noten 1-9) nach Bundessortenamt

* Kornqualität errechnet aus Hektolitergewicht, Sortierung > 2,8 mm, Kornausbildung und Spelzenfeinheit

Brauqualität, Sorten, Mittel über Orte, mehrjährig (2018 – 2020)

Sorten nach Anzahl an Beobachtungen und alphabetisch geordnet

Sorte	Brabenderwert		Endvergärungsgrad (65°C)		Eiweißlösungsgrad (65°C)		Malzextraktgehalt in TM (65°C)		Friabilimeterwert		Löslicher Stickstoff (65°C)		Ganzglasige Körner		Viskosität (65°C)		Beta-Glucan-gehalt		Freier Amino-N (FAN; 65°C)	
			%		%		%		%		mg/100g Malz		%		mPa*s		65 °C		mg/100g M-TS	
	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW	N	MW
Accordine	11	86	11	89,4	11	41,0	11	82,0	11	91,9	11	708	11	1,0	11	1,4	11	91	11	138
Avalon	11	89	11	89,3	11	41,8	11	81,8	11	92,0	11	708	11	0,7	11	1,4	11	44	11	130
Crescendo	11	84	11	90,8	11	41,9	11	83,5	11	90,8	11	700	11	0,9	11	1,5	11	130	11	137
Leandra	11	90	11	89,3	11	43,0	11	80,5	11	93,3	11	721	11	0,1	11	1,4	11	68	11	140
Odilia	11	96	11	88,4	11	42,7	11	80,5	11	84,2	11	760	11	0,2	11	1,5	11	255	11	149
RGT Planet	11	93	11	90,0	11	41,1	11	81,9	11	89,5	11	678	11	0,8	11	1,5	11	179	11	129
Solist	11	86	11	90,3	11	41,7	11	80,7	11	90,0	11	711	11	0,3	11	1,4	11	44	11	138
Sortenmittel*		89		89,6		41,9		81,5		90,2		712		0,6		1,4		116		137
Focus	8	89	8	88,2	8	40,4	8	81,8	8	88,6	8	689	8	0,5	8	1,5	8	65	8	137
Juventa	8	87	8	88,3	8	39,8	8	81,3	8	91,2	8	692	8	0,4	8	1,4	8	34	8	130
Klarinette	8	104	8	86,3	8	35,8	8	80,9	8	81,0	8	614	8	0,9	8	1,5	8	293	8	113
Prospect	8	96	8	88,9	8	38,9	8	81,2	8	87,1	8	689	8	1,1	8	1,5	8	214	8	137
Sortenmittel*		92		88,6		39,8		81,2		88,0		685		0,6		1,5		128		132
Amidala	4	87	4	89,9	4	41,6	4	82,7	4	95,3	4	692	4	0,1	4	1,5	4	55	4	145
Elena	4	164	4	84,7	4	33,4	4	79,1	4	59,0	4	626	4	1,4	4	1,7	4	946	4	115
SY Arielle	4	88	4	90,5	4	41,0	4	82,9	4	94,4	4	659	4	0,3	4	1,4	4	146	4	140
Sortenmittel*		113		88,4		38,7		81,5		82,9		659		0,6		1,5		382		133

MW = Mittelwert

* Nur Sorten mit gleicher Anzahl N (Beobachtungen) sind direkt vergleichbar.